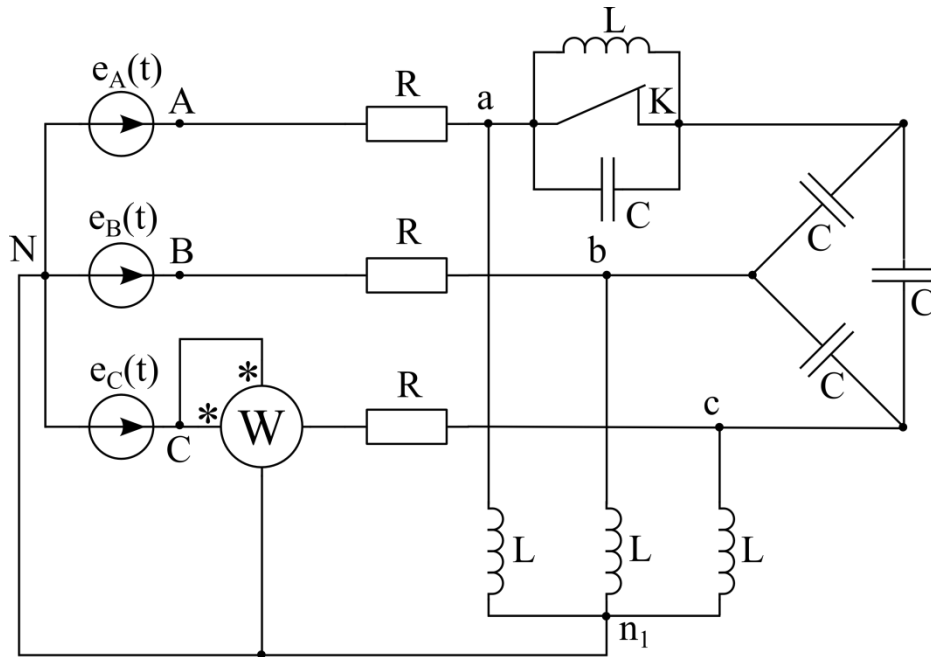


Схема электрической цепи.



Решение.

В соответствии с заданными значениями выражение для фазной ЭДС e_A равно:

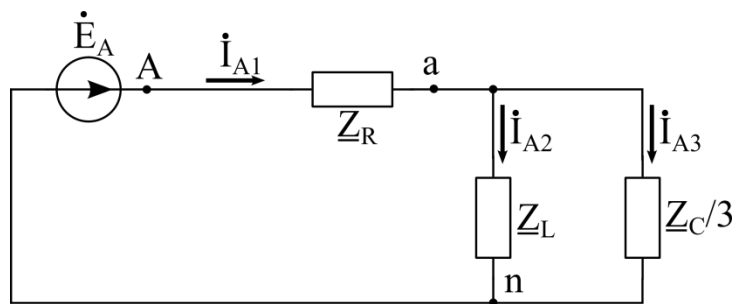
$$e_A(t) = \sqrt{2} \cdot 220 \sin(314t + 180^\circ) \text{ В.}$$

Так как трехфазный генератор симметричен, то комплексы фазных ЭДС генератора:

$$\dot{E}_A = 220e^{j180} \text{ В; } \dot{E}_B = a^2 \cdot 220e^{j180} = 220e^{j60} \text{ В;}$$

$$\dot{E}_C = a \cdot 220e^{j180} = 220e^{-j60} \text{ В.}$$

Поскольку в симметричной цепи потенциалы нулевых точек (N, n_1 , n_2) одинаковы, соединение этих точек нулевым проводом не нарушит режима цепи.



Выделяем вместе с нулевым проводом одну фазу (A) и сводим расчёт трёхфазной цепи к расчёту однофазной.

Токи и напряжения других фаз затем определим с помощью фазового оператора.

Суммарное комплексное сопротивление фазы A:

$$\underline{Z}_A = \underline{Z}_R + \frac{\underline{Z}_L \cdot \frac{\underline{Z}_C}{3}}{\underline{Z}_L + \frac{\underline{Z}_C}{3}} = 10 + \frac{j10 \cdot (-j \cdot \frac{10}{3})}{j10 + (-j \cdot \frac{10}{3})} = 10 - j5 = 11,18e^{-j26,56} \text{ Ом.}$$

Комплексные значения токов в ветвях фазы А по закону Ома:

$$\dot{i}_{A1} = \frac{\dot{E}_A}{\underline{Z}_A} = \frac{220e^{j180}}{11,18e^{-j26,56}} = 19,677e^{j206,57} = 19,677e^{-j153,43} = -17,6 - j8,8 \text{ А;}$$

$$\begin{aligned} \dot{i}_{A2} &= \dot{i}_{A1} \cdot \frac{\frac{\underline{Z}_C}{3}}{\underline{Z}_L + \frac{\underline{Z}_C}{3}} = 19,677e^{-j153,43} \cdot \frac{-j \cdot \frac{10}{3}}{j10 + (-j \cdot \frac{10}{3})} = 9,839e^{j26,56} \\ &= 8,8 + j4,4 \text{ А;} \end{aligned}$$

$$\dot{i}_{A3} = \dot{i}_{A1} - \dot{i}_{A2} = -17,6 - j8,8 - (8,8 + j4,4) = -26,4 - j13,2 = 29,516e^{-j153,43} \text{ А.}$$

Определяем токи треугольника конденсаторов исходной схемы:

$$\dot{i}_{ab} = \dot{i}_{A3} \frac{e^{j30}}{\sqrt{3}} = 29,516e^{-j153,43} \cdot \frac{e^{j30}}{\sqrt{3}} = 17,04e^{-j123,43} \text{ А;}$$

$$\dot{i}_{bc} = a^2 \cdot \dot{i}_{ab} = e^{-j120} \cdot 17,04e^{-j123,43} = 17,04e^{j116,57} \text{ А;}$$

$$\dot{i}_{ca} = a \cdot \dot{i}_{ab} = e^{j120} \cdot 17,04e^{-j123,43} = 17,04e^{-j3,43} \text{ А.}$$

Комплексные значения токов в ветвях фазы В:

$$\dot{i}_{B1} = a^2 \cdot \dot{i}_{A1} = e^{-j120} \cdot 19,677e^{-j153,43} = 19,677e^{j86,57} \text{ А;}$$

$$\dot{i}_{B2} = a^2 \cdot \dot{i}_{A2} = e^{-j120} \cdot 9,839e^{j26,56} = 9,839e^{-j93,44} \text{ А.}$$

Комплексные значения токов в ветвях фазы С:

$$\dot{i}_{C1} = a \cdot \dot{i}_{A1} = e^{j120} \cdot 19,677e^{-j153,43} = 19,677e^{-j33,43} \text{ А;}$$

$$\dot{i}_{C2} = a \cdot \dot{i}_{A2} = e^{j120} \cdot 9,839e^{j26,56} = 9,839e^{j146,56} \text{ А.}$$

По полученным данным строим лучевую векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для симметричного режима:

